

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดน้ำหนักของ
ตัวอักษรไทยกับระยะห่างในการมอง

ปริญญาณพนธ์

ของ

ณัฐศักดิ์ วีระกุล

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

29 เม.ย. 2526

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

ตุลาคม 2525

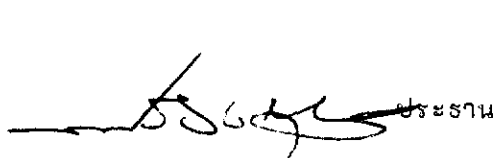
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

151162

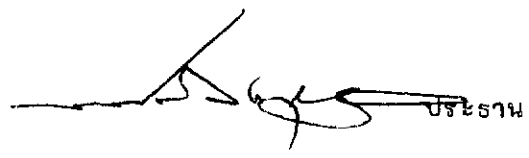
คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปัญหานี้จน
จบนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นลัทธิหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

ประธาน

วิมล งาม กรรมการ

ประธาน

วิมล งาม กรรมการ

วิมล งาม กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดีของ รองศาสตราจารย์ ดร.เปรี๊ยะ ภูมิท และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิราภรณ์ บุญส่ง ที่กรุณาให้คำแนะนำในการวางแผนงาน การสร้างเครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการเขียนปริญญานิพนธ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ถาวร ล่ำสืบ อาจารย์สัญญา วันงาม ภาควิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิชญะโลก ที่กรุณาให้คำแนะนำและ คอยช่วยเหลือให้กำลังใจในการดำเนินการมาตลอด

ขอขอบคุณ คุณณรินทร์ หมวกอินทร์ และ คุณธงชัย หงษ์จร ที่ช่วยเหลือในการสร้างเครื่องมือ

ขอขอบคุณ คุณจันทิรา อินทรนุตปิ่นบุญ ที่ช่วยเหลือในเรื่องการตรวจทานแก้ไข จนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ณัฐศักดิ์ ธีระกุล

ตุลาคม 2525

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
คำนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารัสย	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ศึกษาค้นคว้า	5
2 เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ความสำคัญของการอ่านและการรับรู้	6
ความยากง่ายของตัวอักษร	10
ความตัดกันของสีตัวอักษร	15
รูปแบบของตัวอักษรไทยในปัจจุบัน	16
3 วิธีดำเนินการทดลอง	18
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	18
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	19
การดำเนินการทดลอง	20
การวิเคราะห์ข้อมูล	22

บทที่	หน้า
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	25
การทดลองที่ 1	25
การทดลองที่ 2	34
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	40
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	40
วิธีดำเนินการวิจัย	40
การวิเคราะห์ข้อมูล	42
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
อภิปรายผลการวิจัย	43
ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป	44
บรรณานุกรม	46
ภาคผนวก	50

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ก	23
2	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ข	24
3	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ค	25
4	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ท	26
5	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ย	27
6	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร อ	28
7	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ด	29
8	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ถ	30
9	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ถ	31
10	การจำแนกขนาดน้ำหนักของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับขนาดความสูงทุกตัวอักษร ..	32
11	การจำแนกกระยะทางที่มองเห็นตัวอักษรชัดเจนที่สุดของอักษรขนาดความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว และขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร	33
12	การจำแนกกระยะทางที่มองเห็นตัวอักษรชัดเจนที่สุดของอักษรขนาดความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว และขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร	34
13	การจำแนกกระยะทางที่มองเห็นตัวอักษรชัดเจนที่สุดของอักษรขนาดความสูง 1 นิ้ว และขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร	35
14	การจำแนกกระยะทางที่มองเห็นตัวอักษรชัดเจนที่สุดของอักษรขนาดความสูง 2 นิ้ว และขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร	36
15	การจำแนกขนาดน้ำหนักของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับขนาดความสูงและระยะทาง ที่มองเห็นชัดเจนที่สุด	37

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แผนผังห้องทดลอง	20
---	-----------------------	----

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

ตัวอักษรเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของมนุษยชาติ นับตั้งแต่มีตัวอักษร ความเจริญก็เกิดขึ้น เพราะอักษรเป็นเครื่องช่วยให้มนุษย์สามารถที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิด วิถีการต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาไว้เป็นมรดกตกทอดมาจนถึงทุกวันนี้

ปัจจุบันจะเห็นว่า ได้มีผู้คิดประดิษฐ์ตัวอักษรเป็นรูปแบบต่าง ๆ มากมาย เพื่อใช้ในงานด้านการพิมพ์หนังสือ สิ่งพิมพ์เพื่อการโฆษณา และป้ายประกาศโฆษณา แม้กระทั่งการเรียน การสอน ก็นำเอาการประดิษฐ์ตัวอักษรแบบต่าง ๆ มาใช้ในรูปของการผลิตสื่อการเรียน การเขียนคำสอน และการสวดปฎิบัติเทศน์ หรือการผลิตวัสดุกราฟิกส์ต่าง ๆ

จากการใช้ตัวอักษรในวัสดุกราฟิกส์นั้น บางครั้งเรามักจะได้เห็นปฏิกิริยาของนักเรียน และจากความรู้สึกของครูผู้สอนเองด้วยว่า ตัวอักษรที่เขียนบนกระดานดำและในอุปกรณ์การสอน ต่าง ๆ นั้น เห็นไม่ค่อยชัด อ่านยากบ้าง ง่ายบ้าง ทำให้นักเรียนต้องพยายามเพ่งอ่านซ้ำ ๆ ใช้เวลาพิจารณาอยู่นาน เพื่อจะอ่านให้ได้ความ ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สะดวก และเบื่อหน่ายต่อการอ่านได้

เมื่อตัวอักษรเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับงานต่าง ๆ ที่ต้องการคำบรรยายหรือข้อความประกอบ ของสิ่งต่าง ๆ เช่น หนังสืออ่านประกอบ ภาพโฆษณา ป้ายนิเทศ์ บัตรคำ แผนภูมิ เป็นต้น เช่นนี้แล้ว ครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการผลิตวัสดุกราฟิกส์ จะต้องพิจารณาเลือกแบบที่เหมาะสม โดยต้องคำนึงว่า ถ้าผู้อ่านเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาซึ่งมีประสบการณ์น้อย เราอาจจะต้องใช้แบบตัวอักษรง่าย ๆ แต่อาจจะใช้อักษรแบบอื่น ๆ ที่เป็นแนวความคิดใหม่ ๆ ได้ ถ้าผู้อ่านมี ประสบการณ์มาก และเมื่อพิจารณาจากวัยของผู้อ่านและระยะผู้อ่าน จะเห็นได้ว่า ขนาดของ ตัวอักษร สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษานั้นจะต้องใหญ่กว่าปกติ (เขาว เลิศ เลิศขลิตพิสาร 2514 : 5 สุรสิทธิ์ ชื่นถิ่น 2523 : 2 - 3 นิพนธ์ กุศลปรีดี 2518 : 136)

สำหรับระยะผู้ดูนั้น เคมป์ (Kemp. 1968 : 99 - 100) ได้เสนอกฎการใช้ขนาดของตัวอักษรไว้ โดยให้สัมพันธ์กับระยะห่างในการดูไว้ดังนี้

ระยะห่างในการมองเป็นฟุต	ส่วนสูงของตัวอักษรเป็นนิ้ว
8 (2.44 เมตร)	$\frac{1}{4}$ (0.64 เซนติเมตร)
16 (4.88 เมตร)	$\frac{1}{2}$ (1.27 เซนติเมตร)
32 (9.75 เมตร)	1 (2.54 เซนติเมตร)
64 (19.50 เมตร)	2 (3.80 เซนติเมตร)

หมายความว่า ตัวอักษรแบบหนึ่ง มีความสูง 2 นิ้ว ผู้อ่านจะมองเห็นและอ่านได้อย่างสบาย ๆ ในระยะทางที่ห่างไม่เกิน 64 ฟุต หรือ 19.50 เมตร

น้ำหนักของเส้นอักษรหรือความหมายของเส้นอักษร ก็มีความสัมพันธ์กับระยะห่างในการมองด้วย แม้จะกำหนดตัวอักษรแบบหนึ่ง มีความสูง 2 นิ้ว และอ่านในระยะ 64 ฟุต แต่ตัวอักษรมีน้ำหนักเส้นบางเกินไป ก็ย่อมจะมองเห็นได้ไม่ดีเท่าที่ควร และถ้าหากตัวอักษรมีน้ำหนักเส้นหนามาก ก็น่าที่จะมองออกไปได้ไกลกว่าระยะทางที่เคมป์ได้กำหนดไว้ แต่จะทำให้ตัวอักษรดูมีสีสดมากเกินไป ถ้าเป็นสีดำจะดูดำเกินไป ดังนั้น ในการออกแบบตัวอักษรขนาดต่าง ๆ กัน จึงควรมีความพอดีทั้งความสูง น้ำหนักเส้น และความกว้างที่เท่า ๆ กันของตัวอักษรแต่ละตัว อิกกี (Biggs. 1961 : 15 - 16) กิลรอยย์ (Gilroy. 1962 : 9)

จากการทดลองของ กิลเบอร์ต (Gillbert. 1967 : 130 - 162) เขาได้วางกฎเกณฑ์เกี่ยวกับขนาดความสูงและน้ำหนักของเส้นอักษรหรือ คือ ความหนาของเส้นอักษรที่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างในการมอง ที่เหมาะสมไว้ดังนี้

ระยะมองไกลสุด (เป็นเมตร)	ขนาดที่เหมาะสม (เป็นเซนติเมตร)		ขนาดที่เล็กที่สุด (เป็นเซนติเมตร)	
	สูง	น้ำหนักเส้น	สูง	น้ำหนักเส้น
0.91	0.31	0.08	0.24	0.04
2.44	0.79	0.16	0.48	0.08
4.57	1.27	0.24	0.96	0.16
7.60	1.91	0.31	1.27	0.24
15.20	3.18	0.48	2.22	0.38
30.40	5.08	0.79	3.87	0.64

จากสูตรกำหนด ขนาด ความสูง ขนาดน้ำหนัก ที่สัมพันธ์กับระยะทางในการมองตัวอักษรทั้งสองสูตรที่เสนอไปแล้วนั้น เราจะได้เห็นได้ถึงความแตกต่างของระยะทางในการมองที่เป็นผลมาจากขนาดน้ำหนักของตัวอักษร และแบบของตัวอักษร และเมื่อเราได้นำผลสำเร็จจากการวิจัยของต่างประเทศมาใช้ ซึ่งใช้ตัวอักษรต่างประเทศมาเป็นแบบในการทดลองก็น่าจะมีผลผิดพลาดเกี่ยวกับระยะทางในการมอง ความสูงของตัวอักษรและน้ำหนักของตัวอักษรบ้าง เพราะรูปแบบตัวอักษรของต่างประเทศก็แตกต่างกันกับอักษรไทยเป็นอย่างมาก อักษรไทยของเรามีหัว มีเชิงหาง มีสระ วรรณยุกต์ต่าง ๆ เมื่อนำมาผสมกัน ด้วยความแตกต่างเหล่านี้อาจจะทำให้มองได้ยากกว่าตัวอักษรของต่างประเทศ

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเพื่อหาขนาดความสูง ขนาดน้ำหนัก ที่สัมพันธ์กับระยะทางในการมองดูตัวอักษรที่เหมาะสมกับตัวอักษรไทย เพื่อที่จะได้เป็นประโยชน์ต่องานต่าง ๆ ที่ต้องการคำบรรยายประกอบ เช่น ภาพโฆษณา ป้ายนิเทศ บัตรคำ หรือแผนภูมิ เป็นต้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาหาขนาด น้ำหนักของตัวอักษรที่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างในการมอง ตัวอักษรไทยที่เหมาะสม
2. เพื่อกำหนดเป็นตารางสูตร ที่จะใช้เป็นแนวปฏิบัติในงานที่เกี่ยวข้อง

ความสำคัญของศึกษาค้นคว้า

1. ผลที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ สามารถนำมา เป็นแนวปฏิบัติ ในการกำหนดขนาด ความสูง และน้ำหนักของตัวอักษร ที่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างในการมองที่เหมาะสม
2. ผลที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ จะเป็นแนวทางสำหรับครู หรือผู้ที่ เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อการสอน และผู้ที่มีหน้าที่ เกี่ยวข้องกับการเขียนตัวอักษร ในการแสดงต่าง ๆ ให้มีลักษณะที่อ่านได้ง่าย ชัดเจน ตามความมุ่งหมาย

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การวิจัยครั้งนี้ ต้องการศึกษาหาขนาด น้ำหนักของตัวอักษร และระยะทางการมอง อ่าน ที่เหมาะสมของอักษรไทยเท่านั้น
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้วิจัยทำการทดลองกับนิสิตของ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ พิบูลย์โลก ปีการศึกษา 2525 จำนวน 500 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างมีระบบ Systematic (random) Sampling. (บังอร ภูวภิรมย์ขวัญ 2522 : 40)
 - 2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นผู้ที่มิใช่ตาปกติโดยผ่านการทดสอบ ไรต์ลายตา
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ที่มีความสามารถในการอ่านและเขียนตัวอักษรไทยได้ครบ ทุกตัว
3. ตัวอักษรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้วิจัยเลือกตัวอักษร 1 แบบ จากตัวอักษรที่มีความอ่านง่ายสูง 3 แบบ จากการศึกษาทดลองของ สุรัสวดี ชื่นถิ่น พบว่า ตัวอักษรลอก

(Letter Press) 10 แบบ แบบที่อ่านง่ายที่สุด คือ แบบที่ 2, 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .001 ผู้วิจัยสุ่มมา 1 แบบ

4. สีของตัวอักษร คือ สีดำ เขียนบนกระดาษแข็งหน้าขาวหลังเทา

5. กำหนดขนาดความสูงของตัวอักษร (จากขนาดความสูงของ Kemp) สูง 4 ขนาด คือ $\frac{1}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย

1. ขนาดน้ำหนักของตัวอักษรไทย
2. ระยะห่างในการมองตัวอักษรไทย
3. การรับรู้

คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ศึกษาครั้งนี้

1. ตัวอักษรไทย คือ พยัญชนะไทยเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ไม่รวมถึง สระ วรรณยุกต์ หรือเครื่องหมายวรรคตอนอื่น ๆ
2. ขนาดความสูงของตัวอักษรสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว ขนาดที่กำหนดความสูงนี้ ไม่ับรวมถึงความสูงของหาง หรือเชิงของอักษรบางตัว
3. ขนาดน้ำหนักของตัวอักษร คือ ความสูงและความหนาของตัวอักษร
4. การรับรู้ คือ การที่ผู้อ่านสามารถมองเห็นตัวอักษรได้อย่างชัดเจนที่สุด ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยการเขียนตอบแบบสอบถาม

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้แยกเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าออกเป็นตอน ๆ ดังนี้

1. ความสำคัญของการอ่านและการรับรู้
2. ความยากง่ายของตัวอักษร
3. ความขัดกันของสีตัวอักษร
4. รูปแบบของตัวอักษรไทยในปัจจุบัน

ความสำคัญของการอ่านและการรับรู้

การอ่านเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาภาษาชั้นสูง กล่าวคือ ในการอ่าน ผู้อ่านใช้ระบบการรับข่าวสารในการรับรู้สิ่งที่อ่าน ซึ่งมีกระบวนการดังนี้ คือ ตาเป็นอวัยวะรับสัมผัสรับสิ่งที่อ่านเป็นตัวหนังสือ ตีความสิ่งที่อ่าน แล้วส่งต่อไปยังกระบวนการของความจำ เมื่อสิ่งที่อ่านผ่านกระบวนการของความจำแล้ว ส่งต่อมายังหน่วยปฏิบัติการ อ่านออกมาเป็นเสียงหรือความเข้าใจ (Newell and Simon. 1970 : 310 - 315 Langsam. 1941 : 57 - 63) ผู้อ่านในระยะ เริ่มเรียนหรือที่อ่านยังไม่เก่งจะรับเอาสัญลักษณ์ทางภาษาเขียนหรือตัวหนังสือไปรวมกับประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับเสียงและคำพูดที่เคยได้ยินมาก่อน จากนั้นก็แปลงรหัสจากภาษาเขียนออกมาเป็นเสียงพูด แล้วผู้อ่านจึงจะแปลงรหัสจากเสียงภาษาพูดออกมาเป็นความหมาย จึงเกิดความเข้าใจในการอ่าน พฤติกรรมเหล่านี้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด (ส้มควาร วรสันต์ 2525 : 11)

พฤติกรรมในการอ่านตามแนวความคิดของ ดร. ก่อ สวัสดิ์พิพาณิชย์ (ก่ สวัสดิ์พิพาณิชย์ 2505 : 5 - 8) เน้นหนักในการอ่านในใจ ได้แบ่งเป็นขั้นตอนของการอ่านไว้ดังนี้

การใช้ประสาทสัมผัส (Sensation) มีความสำคัญมากที่ต้องพิจารณาถึงการเห็นอันเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็นต้องฝึกสำหรับมนุษย์ เพราะธรรมชาติสร้างให้ แต่ต้องเน้นถึงคุณภาพของ

การเห็นได้ชัดเจนเพียงใด ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง เช่น สีของกระดาษ ขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร แสงสว่าง และสายตาผู้อ่าน การเห็นได้ชัดเจนย่อมช่วยการรับรู้ได้ดีขึ้น ดังนั้น ครูผู้สอนมีความจำเป็นจะต้องเอาใจใส่ว่า ทำอย่างไรนักเรียนของตนจึงจะได้สัมผัสกับตัวอักษรได้ดีที่สุด

การรับรู้ (Perception) เป็นเครื่องช่วยให้เกิดการอ่าน เช่น เครื่องหมายของรูปคำ รูปประโยค ที่เคยพบ เคยอ่าน การระลึกถึงสิ่งที่เคยอ่านมาแล้วจำได้ (ประสบการณ์) เมื่อเกิดความแน่ใจ ก็อาจออกเสียงหรือไม่ออกเสียงก็ได้ แต่ต้องพร้อมจะแปลความหมายในขั้นต่อไป

การเข้าใจความหมาย (Comprehension) การที่ได้ก็จะเข้าใจความหมายของคำได้ เด็กต้องผ่านการเรียนรู้ เพราะต้องได้รับประสบการณ์หลายอย่างมารวมกันเข้าเป็นสิ่งที่เรียกว่า (Concept) เด็กจึงจะเข้าใจความหมายของคำ

การใช้ความหมายที่ได้มา (Utilization) เป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของการอ่าน คนเราเมื่ออ่านเข้าใจความหมายแล้วก็ต้องใช้ความหมายนั้นเพื่อให้รู้เรื่องราวที่ตนอ่าน ไปเพื่อคิด และใช้เพื่อการพูดการเขียนต่อไป กล่าวง่าย ๆ ว่า ผลของการเข้าใจความหมายในการอ่านหนังสือ ทำให้เด็กเจริญเติบโตในด้านภาษาและความเจริญทางภาษาเป็นสิ่งที่หนึ่งซึ่งจะช่วยช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในชีวิตภายหลัง

หัวใจของการอ่านอยู่ที่การเข้าใจความหมายของคำ อาจเขียนเป็นสูตรการอ่านสั้น ๆ ได้ว่า (ก๊อ สวัสดิพัณณชัย 2505 : 4)

การอ่าน = การมองดูตัวอักษรให้ชัดเจน + ความเข้าใจความหมายของคำ + การพิจารณาเลือกเอาความหมายที่ดีที่สุด + การใช้ความหมายให้เป็นประโยชน์

หนังสือ พกชนะวัน (หนังสือ พกชนะวัน 2522 : 80) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การอ่าน หมายถึง การแปลตัวอักษร (สัญลักษณ์) ออกมาเป็นคำพูด (เสียง) และมีความหมายใช้สื่อความคิดระหว่างผู้เขียนกับผู้อ่าน (ผู้ฟัง) ซึ่งบางครั้งไม่ออกเสียงก็เข้าใจกันได้ ตัวอักษรสิ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องกำหนดเสียงแทนคำพูด ตรงกับคำพูดเป็นเครื่องใช้แทนภาพและกริยาอาการในการสื่อความหมาย

ประเทิน มหาชนร์ (ประเทิน มหาชนร์ 2523 : 7 - 31) กล่าวว่า การอ่าน หมายถึง กระบวนการในการแปลความหมายของตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ที่มีการจดบันทึกไว้ การอ่าน เป็นกระบวนการสองกระบวนการ ได้แก่ กระบวนการทางกาย คือ ร่างกายตอบสนองต่อ สัญลักษณ์ที่มองเห็น และกระบวนการทางสมอง ซึ่งเป็นความหมายต่าง ๆ ของสัญลักษณ์จะได้รับ การรับรู้และแปลความหมาย การอ่านจึงเป็นกระบวนการแห่งการรับรู้ การรับรู้เป็นขบวนการ ที่อยู่ใต้วงกลางระหว่างการเร้ากับการตอบสนองในการอ่านนั้น สิ่งเร้าได้แก่ ตัวอักษร

สมิธ และคนอื่น ๆ (Smith and others. 1954 : 10 - 11) ได้กล่าวว่า การอ่านเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและมีความหมายหลายด้าน คือ

1. การอ่านต้องอาศัยประสาทสัมผัสด้านการมองเห็น การได้ยิน การสัมผัส ทางกาย
2. การอ่าน คือ กระบวนการรับรู้อย่างหนึ่ง นักจิตวิทยาที่สนใจด้านนี้จะศึกษา การรับรู้ชนิดต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการอ่าน
3. การอ่าน คือ การตอบสนองอย่างหนึ่ง ซึ่งได้รับอิทธิพลจากการลงใจตามปกติ ทางกาย ความเหนื่อยล้า และนิสัย
4. การอ่าน คือ กระบวนการอย่างหนึ่ง ซึ่งต้องรู้และใช้กฎการเรียนรู้เหมือน กระบวนการเรียนอื่น ๆ
5. การอ่าน หมายถึง การพัฒนาการอย่างหนึ่ง ตามความหมายในแง่นี้ ความ สำเร็จในการอ่านคือเป็นความเจริญงอกงามด้านหนึ่งของผู้เรียน
6. การอ่าน คือ กระบวนการอันหนึ่งของความเจริญงอกงาม ซึ่งช่วยให้ผู้อ่าน เจริญงอกงามในด้านอารมณ์ สังคม สติปัญญา ทักษะคิด และอุดมคติ
7. การอ่าน หมายถึง พฤติกรรมอย่างหนึ่งซึ่งเกิดจากความสนใจ
8. การอ่านเป็นวิถีทางของการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ซึ่งบุคคลต้องใช้ทักษะในการอ่าน และทักษะเบื้องต้นในการเรียนรู้เรื่องราวหนึ่ง ๆ

จากลักษณะของการอ่านในความหมายทางด้านจิตวิทยาเหล่านี้ ต่างก็มีความสัมพันธ์กัน
อย่างแยกไม่ออก ดังนั้น เมื่อกล่าวถึงการอ่าน ก็ต้องหมายรวมถึงพฤติกรรมและลักษณะต่าง ๆ กัน
ดังกล่าวรวมกัน (พวงน้อย ศรีสถาพร 2515 : 25)

การรับรู้ คือ การสัมผัสที่มีความหมาย (Sensation) การรับรู้เป็นการแปลหรือ
ตีความหมายแห่งการสัมผัสที่ได้รับออกเป็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย หรือที่รู้สึกเข้าใจ ซึ่งใน
การแปลหรือตีความนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องไข่ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม คือ ความชัดเจน
ที่เคยมีแต่หนหลัง ถ้าไม่มีความรู้เดิมที่ดี หรือสิ่งอื่น ๆ เสียแล้วก็ดี ก็จะไม่มีการรับรู้กับ
สิ่งเร้านั้น ๆ จะมีแต่ก็เพียงการสัมผัสกับสิ่งเร้าเท่านั้น (จำเนียร ย่างโยติ และคนอื่น ๆ
2519 : 3)

หลักฐานจากการวิจัยอันเกี่ยวกับการรับรู้ เคมพ์ (Kemp. 1968 : 10 - 11)
ได้สรุปไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมทุกพฤติกรรมย่อมเกี่ยวข้องกับการรับรู้
2. พฤติกรรมเป็นผลมาจากการรับรู้เดิม และพฤติกรรมเป็นจุดเริ่มต้นของการรับรู้
อื่น ๆ ต่อไป
3. ผู้รับรู้ (Perceiver) และสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลอย่างอิสระ
4. การให้ความหมายต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดจำเป็นต้องไข่ประสบการณ์เดิมที่ละเอียด
5. ประสบการณ์รับรู้เป็นสิ่งที่เฉพาะตัวของแต่ละบุคคล
6. การรับรู้เป็นการประสานกันระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ที่จะ
ช่วยกันแปลความหมาย
7. สิ่งที่เคยเกิดขึ้นในประสบการณ์เดิมย่อมมีอำนาจเหนือกว่าสิ่งที่ไม่เคยสัมผัส
หรือไม่คุ้นเคย

การรับรู้นั้น คนเรารับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ได้โดยไข่อาศัยสัมผัส (Sensory Organ)
ที่มีอยู่ ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องมือรับสัมผัสแล้วส่งไปยังสมอง
เพื่อให้เกิดการรับรู้ต่อไป และในบรรดาการรับรู้จากสัมผัสต่าง ๆ นั้น การรับรู้ทางสายตาเป็น

เรื่องที่มีความสำคัญ เพราะมนุษย์ทุกคนจะเรียนรู้แบบรูปธรรมทางสังคมได้ถึงร้อยละ 75 เมื่อเปรียบเทียบกับประสาทสัมผัสอื่น ๆ (Dale. 1957 : 243)

พวงน้อย คีรติลานนท์ (พวงน้อย คีรติลานนท์ 2515 : 67) ดวงเดือน คำลัทธิภักดิ์ (ดวงเดือน คำลัทธิภักดิ์ 2515 : 749) ศศิธร ธันธิธรรมาภรณ์ (ศศิธร ธันธิธรรมาภรณ์ 2520 : 13) ไรรี (Reilly. 1967 : 482) โนซิท (Nocit. 1977 : 22) และ เฟลตแมน (Feldmann. 1961 : 1084 - 1085) ต่างได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการรับรู้ทางสายตาและความสามารถทางการอ่าน พบว่าการรับรู้ทางสายตากับการอ่านมีความสัมพันธ์กันอย่างสูงทุกระดับชั้นเรียน

ดังนั้น เมื่อนักเรียนสามารถรับรู้รูปแบบตัวอักษรได้ดีก็ย่อมทำนายได้ว่า นักเรียนจะมีความสามารถในการอ่านดีด้วย และการรับรู้ตัวอักษรได้โดยการเรียกชื่อตัวอักษรได้ถูกต้อง ก็เป็นความสามารถอีกประการหนึ่งที่เป็นเครื่องพยากรณ์ความสำเร็จในการอ่านได้ดี (กระทรวงศึกษาธิการ 2519 : 10)

ความยากง่ายของตัวอักษร

ในเรื่องความยากง่ายของตัวอักษรที่ใช้ในการอ่านนี้ หมายถึง คุณลักษณะบางประการที่อยู่ในตัวอักษรที่ทำให้ตัวอักษรนั้น ๆ อ่านได้ยากหรือง่าย (กักรร ลัทธิภักดิ์ 2515 : 57, 185 - 195) ซึ่งคุณลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบด้วยผลการผสมผสานกันระหว่างขนาดของตัวอักษร ความตัดกันของสีตัวอักษร ย่อเงาไฟ และลักษณะหรือรูปแบบของตัวอักษร (Martha. 1956 : 7)

ขนาดของตัวอักษรมีส่วนทำให้ตัวอักษรมีความน่าอ่าน และอ่านออกได้ง่าย บิ๊กส์ (Biggs. 1961 : 15 - 16) ได้เสนอแนะในการออกแบบตัวอักษรไว้ว่า ขนาดของตัวอักษรนั้นควรจะมีสัดส่วนที่แน่นอนและเป็นจริง ระหว่างความกว้าง ความสูง และความหนาของเส้น / เส้นที่บางเกินไปจะทำให้มองเห็นได้ไม่ชัดเจน เส้นที่หนาเกินไปจะทำให้ตัวอักษรดูมีลึกลับมากเกินไป ถ้าเป็นสีดำจะดูดำเกินไป ความกว้างของตัวอักษรที่เท่า ๆ กันเป็นแบบ

เดียวกันหมด ทำให้ตัวอักษรดูสวยงามและอ่านง่าย ดังนั้น ในการออกแบบตัวอักษรขนาดต่าง ๆ กัน สิ่งควรจะมีขนาดพอดีทั้งความสูง หนา และกว้าง ของตัวอักษรแต่ละตัว

กัธธ ลัทธิฤล (กัธธ ลัทธิฤล 2515 : 47) กล่าวว่า องค์ประกอบในการพิจารณาว่า หนังสือใดอ่านได้ง่ายหรือยาก มีปัจจัยหลายประการด้วยกัน คือ

1. ลักษณะ รูปร่างของหนังสือ และตัวหนังสือ ลักษณะรูปตัวหนังสือต้องมีความสมดุลย์ (Balance) ในความรู้สึกของผู้อ่าน การสมดุลย์ในรูปตัวหนังสืออยู่ที่สัดส่วนของความสูงและความกว้างของตัวอักษรมีความสมดุลย์กัน

2. การเอาตัวหนังสือมาประสมกันเป็นคำ เป็นบรรทัด เป็นหน้า จะต้องมิให้เสียลักษณะถูกต้อง ทำให้อ่านง่าย ตัวหนังสือทุกตัวต้องเข้ากันได้ แบบโครงสร้างอยู่ในพวกเดียวกัน เส้นหนาเส้นมอกัน ตัวขนาดเดียวกัน มีช่องไฟได้ระยะเหมาะสม การเอาตัวหนังสือมาเรียงเป็นบรรทัดจะต้องให้ได้ช่วงบรรทัดพอดี ไม่ยาวเกินไป การเอาบรรทัดมาเรียงเป็นหน้า ถ้าเอาร้อยเรียงชิดกันก็ทำให้อ่านยาก ผู้อ่านสับสนได้ ทั้งนี้ เพราะการเว้นช่วงเนื้อที่ระหว่างบรรทัดไม่พอ

3. ความตัดกัน (Contrast) ของรูปตัวอักษรกับวัตถุที่เขียนหรือพิมพ์ต้องพอดี ซึ่งเกิดจากความหนักเบาของเส้นตัวอักษร แสงสว่าง และสีของตัวอักษร กับพื้นหลัง อันมีความสัมพันธ์กันไปทั้งสิ้น ปกติการพิมพ์หนังสือ ตัวอักษรควรมีความตัดกันของสีพอเพียง เราจึงใช้ตัวอักษรดำพิมพ์บนกระดาษขาว เพื่อให้ได้ตัดกันสูงสุดในตานี้ สำหรับการอ่านในที่มืด มีแสงสว่างน้อย อาจเพิ่มความตัดกันโดยใช้ตัวหนังสือเส้นหนาขึ้นก็ได้ อาศัยการเลือกเส้นให้เหมาะสม ขนาดตัวอักษรให้เหมาะสม สีที่เหมาะสม เราก็สามารถสร้างความยากง่าย (Legibility) ให้หนังสือได้สูง

4. ปัญหาเรื่องตัวของผู้อ่าน ซึ่งผู้อ่านแต่ละคนย่อมมีคุณสมบัติและความสามารถต่าง ๆ กันออกไป ได้แก่

4.1 ด้านสภาพร่างกาย บุคคลอาจมีความผิดปกติเกี่ยวกับสายตา เช่น สายตาสั้น สายตายาว นอกจากนั้นอาจมีการบอดสีอีกด้วย

4.2 สิ่งแวดล้อมในสภาพการอ่าน ร้อนมากไป เป็นมากไป เสี่ยงรบกวน
มากไป ย่อมเป็นสิ่งขัดขวางการอ่าน

4.3 วุฒิของผู้อ่าน ทั้งวัยวุฒิและคุณวุฒิ เด็กที่เพิ่งหัดเรียน เด็กที่เรียนขั้นต้น
ก็ต้องใช้ตัวหนังสือโตชัดเจน ที่เรียนสูงขึ้นไปก็ใช้ตัวเล็กลงไปได้ เป็นต้น

กิลรอย (Gilroy. 1962 : 9) ได้เสนอแนะขนาดตัวอักษรที่ใช้ในบัตรคำไว้ว่า
ตัวอักษรที่ใช้มีสองขนาด คือ ขนาดเล็กที่ใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ กับอักษรขนาดใหญ่ พอที่จะเห็นได้ง่าย
จากหลังห้องเรียน ซึ่งถ้าหากเป็นบัตรคำที่ทำด้วยกระดาษสีขาว อักษรควรเป็นแบบตัวพิมพ์ที่ใช้กับ
ขั้นต้น ๆ อักษรตัวพิมพ์เล็กควรสูงไม่ต่ำกว่า $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ถึง $1\frac{3}{4}$ นิ้ว เส้นอักษรหนา $\frac{3}{16}$ นิ้ว ถึง
 $\frac{1}{4}$ นิ้ว

เฮอร์เบิร์ต (Herbert. 1960 : 157) ได้แนะนำตัวอักษรที่ใช้ในแผนภูมิเห็นว่า
ควรตรวจสอบขนาดตัวอักษรซึ่งสามารถมองเห็นได้ในระยะไกลที่สุดเท่าที่ต้องการ ตัวอักษรที่ใหญ่
เกินไปก็มักจะทำให้เกิดปัญหา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาในด้านการผลิต แต่ตัวอักษรที่เล็กเกินไป
หรือจางเกินไป ก็จะทำให้แผนภูมินั้นเสียหายได้ นอกจากนี้เขายังได้เสนอแนะไว้ว่า น้ำหนัก
ของตัวอักษรหรือความหนาของเส้นอักษรควรจะมีประมาณ $\frac{1}{6}$ ของความสูงของตัวอักษร

กิลเบิร์ต (Gillbert. 1967 : 130 - 162) ได้กล่าวถึง การใช้ตัวอักษร
ในแผนภูมิไว้ว่า น้ำหนักของเส้นอักษรมีความสัมพันธ์กับระยะห่างในการมองด้วย ถ้าแผนภูมิ
ขนาดใหญ่ใช้กับคนจำนวนถึง 25 - 30 คน ควรหนาไม่น้อยกว่า $\frac{1}{8}$ นิ้ว ถ้าจะให้ดีที่สุดควร
ประมาณ $\frac{1}{4}$ นิ้ว จากการทดลองของ กิลเบิร์ต เขาได้วางกฎเกณฑ์เกี่ยวกับขนาดความสูง
และน้ำหนักของเส้นอักษรที่เหมาะสม (เฉพาะตัวอักษรแบบ Gothic สีดำนบนพื้นสีขาว) ไว้
ดังนี้

ระยะมองไกลสุด (เป็นเมตร)	ขนาดที่เหมาะสม (เป็นเซนติเมตร)		ขนาดที่เล็กที่สุด (เป็นเซนติเมตร)	
	สูง	น้ำหนักเส้น	สูง	น้ำหนักเส้น
0.91	0.31	0.08	0.24	0.04
2.44	0.79	0.16	0.48	0.08
4.57	1.27	0.24	0.96	0.16
7.60	1.91	0.31	1.27	0.24
15.20	3.18	0.48	2.22	0.38
30.40	5.08	0.79	3.87	0.64

ขนาดตัวอักษรเหล่านี้ใช้ได้สำหรับแบบ Gothic ซึ่งถือว่าเป็นแบบที่อ่านออกได้ดีที่สุด

เคมพ์ (Kemp. 168 : 99 - 100) ได้ให้เกณฑ์มาตรฐานสำหรับขนาดประดิษฐ์
ตัวอักษรประกอบกับอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้การฉาย

ระยะห่างไกลที่สุดไม่เกิน	ส่วนสูงของตัวอักษรไม่น้อยกว่า
8 ฟุต	$\frac{1}{4}$ นิ้ว
16 ฟุต	$\frac{1}{2}$ นิ้ว
32 ฟุต	1 นิ้ว
64 ฟุต	2 นิ้ว

เข่าวเล็ค เล็คย์โลฟิร (เข่าวเล็ค เล็คย์โลฟิร 2514 : 1 - 83) ได้ศึกษาขนาดตัวอักษรไทยที่เหมาะสมและมีขนาดเล็กที่สุด ซึ่งสามารถจะมองเห็นได้ชัดเจนในระยะ 4, 6 และ 8 เมตร สำหรับเป็นอุปกรณ์การสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตามสภาพห้องเรียนตามปกติ และเปรียบเทียบความสามารถในการมองเห็นขนาดตัวอักษรไทยระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นกับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 478 คน โดยให้อ่านตัวอักษรที่มีสัดส่วนของความสูง ความกว้าง และความหนาของเส้นอักษรเป็น 9 : 6 : 2 ในบัตรคำ แผนภูมิ และแผนภาพ จากอักษรที่ประดิษฐ์ขึ้นเป็น 6 ขนาด ที่มีความสูงเป็น 0.75, 1.00, 1.25, 1.50, 1.75 และ 2.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า ที่ระยะห่างจากตัวอักษร 4, 6 และ 8 เมตร ขนาดตัวอักษรพอเหมาะที่เล็กที่สุด ซึ่งสามารถใช้เป็นอุปกรณ์การสอน มีความสูงของตัวอักษรเป็น 1.00, 1.50 และ 1.75 เซนติเมตร ตามลำดับ และนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉลี่ยมีความสนใจในการมองเห็นขนาดตัวอักษรไทยได้ชัดเจนกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

สุรสิทธิ์ ฉิ่งถิ่น (สุรสิทธิ์ ฉิ่งถิ่น 2523 : 1 - 64) ได้ศึกษารูปแบบของอักษรไทยที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอนที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับการดู การอ่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 โดยเปรียบเทียบความยากง่ายตามตัวแปรรูปแบบตัวอักษร 10 รูปแบบ และระดับชั้นเรียนกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 500 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นภาพสไลด์ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังดำ พบว่า

1. แบบตัวอักษรที่แตกต่างกันย่อมมีความยากง่ายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และพบว่า แบบตัวอักษรที่อ่านง่ายมากที่สุด คือ แบบที่ 2, 1 และ 3 ส่วนแบบที่ 9, 8 และ 10 เป็นแบบที่อ่านยากมากที่สุด

2. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นต่างกัน มีความสามารถในการอ่านตัวอักษรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และพบว่า นักเรียนที่เรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 มีความสามารถในการอ่านตัวอักษรไม่แตกต่างกัน แต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 มีความสามารถในการอ่านตัวอักษรสูงกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถทางการอ่านตัวอักษรสูงกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

ตัวอักษรที่อ่านง่ายแบบที่ 2, 1 และ 3 ที่ ลูร์ลีห์ ฉิ่งทิน กล่าวถึง คือ แบบกริน 3 แบบมานพ 2 และแบบมานพ 6 เป็นอักษรลอก (Dry-transfer) ที่บริษัท ลยามวาลาเซลล์ส่งเข้ามาจำหน่าย ที่มีชื่อทางการค้าว่า "Letter Press"

ความตัดกันของสีตัวอักษร

ความตัดกันของสีตัวอักษร หมายถึง ความตัดกันของสีตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง ผลของการแปรเปลี่ยนสีของตัวอักษรที่มีความอ่านง่ายอย่างพอเพียงบนพื้นหลังสีหนึ่ง เมื่อเปลี่ยนสีของพื้นหลัง แม้ว่าจะใช้ตัวอักษรสีเดิม ความยากง่ายของตัวอักษรก็จะเปลี่ยนไป วิธีการที่ใช้ศึกษาความยากง่ายของการอ่านเมื่อตัวอักษรและพื้นหลังเป็นสีนั้น มีอยู่ 3 วิธี (Tinker. 1969 : 141)

1. วัดความสามารถในการรับรู้ในช่วงเวลาอันสั้น (Perceptibility During Short Exposure)
2. วัดระยะทางไกลสุดที่สามารถรับรู้ได้ (Perceptibility at Distance)
3. วัดความเร็วในการอ่าน (Speed of Reading) สำหรับการทดลองเกี่ยวกับอิทธิพลของสีที่มีต่อความยากง่ายในการรับรู้ พอสรุปได้ดังนี้

ทิงเกอร์ และ แพตเตอร์สัน (Tinker and Paterson. 1931 : 471 - 479) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคู่สีกับความยากง่ายในการอ่าน ผลปรากฏว่า อักษรดำบนพื้นขาวอ่านง่ายที่สุด และได้ศึกษาต่อไปในเรื่องของความชอบของผู้อ่านที่มีต่อสีของตัวอักษรและสีพื้นหลังแต่ละคู่ ผลปรากฏว่า ความชอบของผู้อ่านมีต่ออักษรดำและพื้นขาวมากที่สุด

เดฟสัน (Devson. 1963) อีเวนส์ (Evans. 1965) และ สแกรนด์ (LeGrand. 1967) พบว่า ความชัดเจนในการมองเห็นตัวอักษรสีดำบนพื้นสีขาวเห็นได้ชัดเจนที่สุด

รูปแบบของตัวอักษรไทยในปัจจุบัน

การศึกษาค้นคว้าเรื่องรูปร่างลักษณะ ตลอดจนโครงสร้างเฉพาะของตัวอักษรไทย ที่แท้จริงนั้นน้อย แต่ที่พอจะสรุปได้ดังนี้ (การร สัทธิกุล 2515 : 42)

1. เส้นนอนด้านบนของตัวอักษรเป็นเส้นโค้ง
2. เส้นตั้ง เป็นเส้นตรง
3. เส้นนอนด้านล่าง เป็นเส้นตรงแต่จะแยงเล็กน้อย

ส่วนลักษณะของหัวตัวอักษรก็จัดแบ่งได้ คือ

1. ตัวอักษรสำหรับที่ไม่มีหัวเป็นวงกลม คือ ก ฃ
2. พวกมีหัวเป็นวงกลม 2 ชั้น เริ่มจากเส้นนอนด้านบนและหันข้างหัวออก คือ

ข ช

3. พวกมีหัว 2 หยัก คือ ฅ (ปัจจุบันไม่มีใช้แล้ว) ฆ ง จ
4. พวกมีหัวกลม เริ่มจากเส้นนอนด้านบน และหันหัวออก คือ บ ป พ ฟ

ท ห ฌ ฎ ฏ น

5. พวกมีหัวกลมเริ่มจากเส้นนอนด้านบนและหันหัวเข้า คือ ผ ฝ ย
6. พวกมีหัวเริ่มจากกึ่งกลางบรรทัด หันหัวออกไปด้านขวามือของผู้เขียน คือ

ค ฌ ฎ (ปัจจุบันไม่มีใช้แล้ว) อ ฮ

7. พวกมีหัวจากกึ่งกลางบรรทัด แต่หันหัวไปด้านซ้ายมือ คือ จ ด ต ฎ

ฒ ฌ

8. พวกมีหัวเริ่มจากด้านล่างบรรทัด หันหัวออก คือ ร ณ ด ต ถ ท
9. พวกมีหัวเริ่มจากด้านล่างบรรทัด หันหัวเข้า คือ น บ ป ผ ฝ

พ ฟ

รูปสระต่าง ๆ อยู่หลายระดับ คือ

1. ระดับบรรทัด อันตบยอด ' ˆ ˘ ˙ ˚ ˛
2. บนบรรทัดอันตบกลาง ˆ ˘ ˙ ˚ ˛

3. เล่มอบรรทัด ะ ำ เ แ ใ ใ ำ

4. ต่ำกว่าบรรทัด . . ✓

จากเอกสารและการวิจัยที่นำมากล่าวไว้ข้างต้น ได้ชี้ให้เห็นความสำคัญของการเขียนตัวอักษรว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ หลายประการ ที่จะได้รูปแบบที่ดี ในการสื่อสารหรือเพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะการเล่นสื่อที่ประกอบด้วยตัวอักษร เช่น หนังสืออ่านประกอบ ภาพโฆษณา ป้ายนิเทศ ปัดรคำ แผนภูมิต่าง ๆ เป็นต้น

และด้วยความสำคัญดังกล่าว เป็นเหตุให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาสูตรเพื่อบอกขนาดที่พอดีของตัวอักษรไทยว่า อักษรมีความสูงและหนาเท่านี้จะส่งผลในการดูและการอ่านได้ดีในระยะทางไกลที่สุดเท่าไร และระยะทางไกลเท่านี้ควรจะเขียนอักษรที่มีความสูงและมีความหนาเท่าไรจึงจะพอดี

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในการวิจัย ตามลำดับขั้นดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือ
3. การดำเนินการทดลอง

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิงค์โลก ทั้งภาคลุ่มพ และภาคปกติ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2525 ระดับชั้นปีที่ 3 - 4 ทุกวิชาเอก จำนวน 500 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างมีระบบ Systematic (random) Sampling

ได้มาโดยกระทำตามลำดับขั้นดังนี้

1. นำรายชื่อกลุ่มประชากรที่เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ระดับชั้น ปีที่ 3 - 4 ปีการศึกษา 2525 ทุกวิชาเอกมาเพื่อสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. กลุ่มตัวอย่างเลือกออกมาโดยการคัดรายชื่อ จากใบเรียกชื่อ ปี และเอก เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง 500 คน โดยการนำจำนวนนิสิตทั้งหมดตั้งหารด้วย 500 จำนวนที่ได้ คือ ว่างเว้นห่างในการคัดนิสิต สุ่มได้ว่าได้ 5 เราก็คัดชื่อคนที่ 1 5 10 15 ... ไปเรื่อย ๆ

2.1 เป็นนิสิตที่มีลายตาปกติ โดยการผ่านการทดสอบลายตา

2.2 นิสิตทุกคนมีความสามารถในการอ่านและเขียนตัวอักษรไทยได้ครบทุกตัว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอักษร สี่ตัวที่มีขนาดน้ำหนัก ขนาดต่าง ๆ กัน บนกระดาษพื้นสีขาว (กระดาษหน้าขาวหลังเทา ขนาด 10×12 นิ้ว)
2. เครื่องมือทดสอบลวดลายตา
3. แบบตรวจลวดลาย วัดขนาดน้ำหนักของตัวอักษรและระยะทาง
4. ขาดังเรียบบัตรที่ใช้ในการทดลอง มีระดับสูง ระดับลวดลายผู้อ่าน

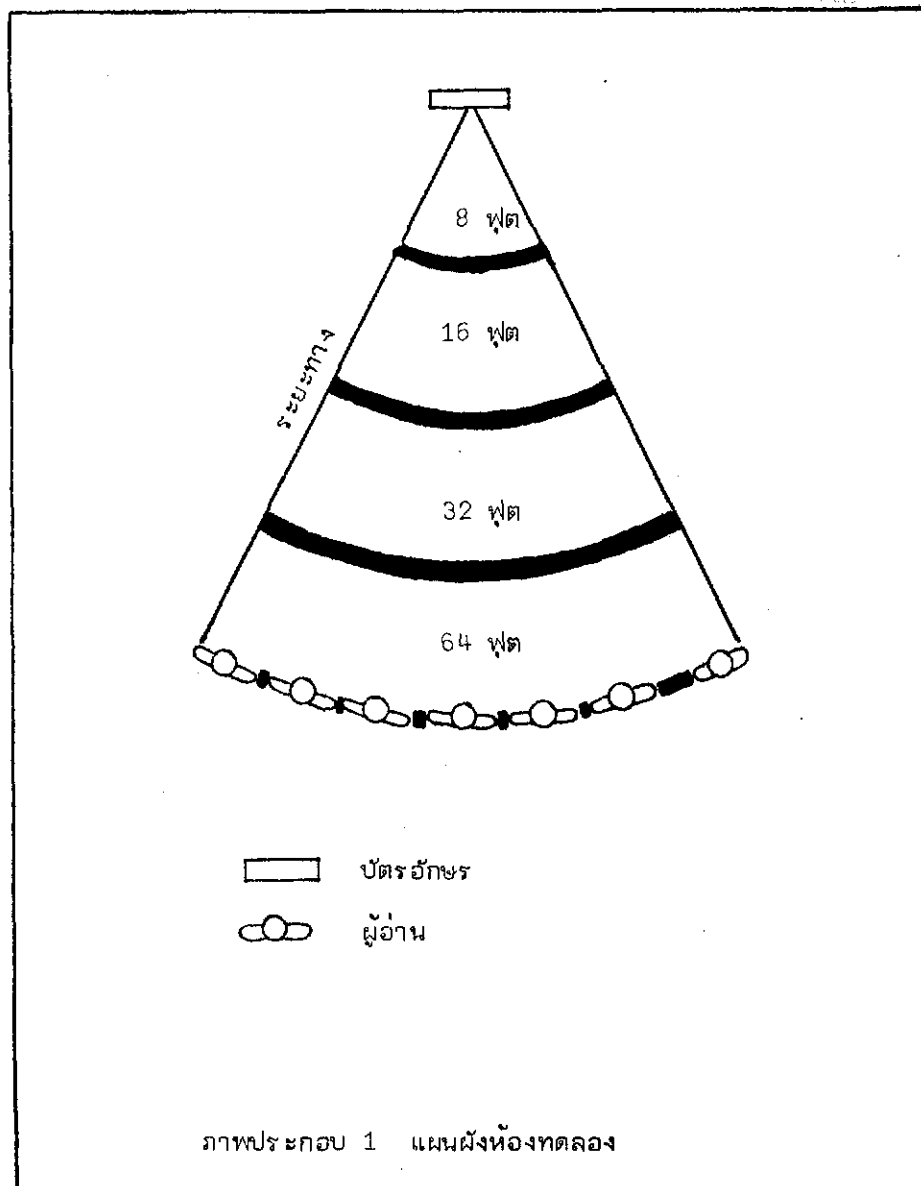
การสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างตัวอักษรสี่ตัว บนกระดาษพื้นสีขาว ที่มีขนาดน้ำหนักต่าง ๆ ต่อไปนี้
 - 1.1 เขียนตัวอักษรที่เป็นตัวแทนลักษณะแบบต่าง ๆ ของพยางค์ไทย ที่ได้ทำการลุ่มมาจากแบบการแบ่งลักษณะของตัวอักษรไทย 9 แบบ ของ ก้าวร สติกรกุล (ก้าวร สติกรกุล 2515 : 42) ออกมาแบบละ 1 ตัว ก็จะได้ 1 ตัว คือ ก ข ฃ ท บ อ ต ฎ สี่ ตัวนี้สร้างบนกระดาษพื้นสีขาว
 - 1.2 กำหนดขนาดความสูงของตัวอักษร 9 ตัวนั้น สูง 4 ขนาด คือ สูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว
 - 1.3 เพิ่มขนาดน้ำหนักตัวอักษร เป็นอัตราส่วน 1 เท่าขึ้นไปเสมอ เริ่มตั้งแต่ตัว ก ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร 8 มิลลิเมตร และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ จนครบตัวอักษร 9 ตัว ตัวอักษร 1 ตัว ก็จะมีขนาดน้ำหนักต่างกัน 5 ขนาด 5 แผ่น ครบ 9 ตัว ก็จะได้ 45 แผ่น แล้วนำไปสร้างตัวอักษรที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว ตามวิธีแรก รวมทั้งหมด 180 แผ่น
2. สร้างแบบตรวจลวดลาย วัดขนาดน้ำหนักของตัวอักษร และหาระยะทางในการมองที่เป็นฟุต ว่าผู้อ่านพอใจตัวอักษรที่มีความหนาที่มิลลิเมตร และตัวอักษรนั้นจะส่งผลในการมองอ่านได้อย่างชัดแจ้งในระยะทางที่ห่างกี่ฟุต

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง และเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการทดลองแก่กลุ่มตัวอย่าง และขอความร่วมมือในการทดลอง
2. ผู้วิจัยจัดห้องทดลองดังนี้



3. คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

3.1 ส่ายตาปกติ โดยผ่านการวัดส่ายตา

3.2 สามารถอ่านและเขียนตัวอักษรไทยได้ครบทุกตัว

4. ผู้วิจัยทำการสุ่มนิสิต ที่มีคุณสมบัติดังกล่าว โดยวิธีการสุ่มอย่างมีระบบ Systematic (random) Sampling ให้ได้กลุ่มตัวอย่าง 500 คน และนำมาคละกันทุกชั้น ทุกวิชาเอก

การทดลองครั้งที่ 1

5. ผู้วิจัยเรียกกลุ่มตัวอย่างเข้าไปทดลองในห้องทดลองครั้งละ 20 คน โดยให้ยืนประจำที่ที่กำหนดไว้ แล้วให้อ่านบัตรคำที่เขียนตัวอักษรทีละตัว ทีละขนาด และพร้อมกันทั้ง 5 ขนาด เริ่มตั้งแต่ตัว ก ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว ขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร 8 มิลลิเมตร 10 มิลลิเมตร ผู้อ่านก็จะพิจารณาว่าตัวอักษรที่มีขนาดน้ำหนักเท่าไร ซึ่งเห็นชัดเจนพอดี ก็ให้กากบาท $\times$ บอกขนาดน้ำหนักตัวอักษรที่พิจารณาแล้วว่าพอดี ลงในแบบตรวจล่อที่แจกให้ ต่อจากนั้น ก็ไปทดลองกับตัวอื่น ๆ เรื่อยไป จนครบ 9 ตัว แล้วจึงทดลองกับตัวอักษรที่มีความสูงที่ $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว ตามลำดับ

6. ระยะทางในการมองอ่าน หาขนาดน้ำหนักของอักษรแต่ละขนาดต่างกัน คือ

อักษรสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว ผู้อ่านจะยืนห่าง 8 ฟุต

อักษรสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว ผู้อ่านจะยืนห่าง 16 ฟุต

อักษรสูง 1 นิ้ว ผู้อ่านจะยืนห่าง 32 ฟุต

อักษรสูง 2 นิ้ว ผู้อ่านจะยืนห่าง 64 ฟุต

7. นำแบบตรวจล่อหาขนาดน้ำหนักไปหาค่าร้อยละ โดยเรียงจากค่าร้อยละที่มากที่สุด ไปหาน้อยที่สุด ก็จะพบว่า อักษรที่สูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว ผู้อ่านยืนห่าง 8 ฟุต 16 ฟุต 32 ฟุต 64 ฟุต จะมีน้ำหนักที่เหมาะสมกับมิลลิเมตร

8. นำตัวอักษรที่ผู้อ่านเลือกมากที่สุด โดยคิดจากค่าร้อยละนำไปหารระยะทางว่า ตัวอักษรนี้ มีความสูงเท่านี้ มีขนาดน้ำหนักเท่านี้ จะส่งผลในการมองเห็น ชัดเจนที่สุดใน ระยะทางเท่าไร โดยคิดเป็นฟุต

การทดลองครั้งที่ 2

9. นำกลุ่มทดลองกลุ่มเดิมมาอ่านตัวอักษรที่ได้รับการเลือกมากที่สุด (จากการ ทดลองครั้งที่ 1) โดยให้ห่างจากตัวอักษรตามขนาดความสูงของตัวอักษร คือ

ตัวอักษรสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว ผู้อ่านจะยืนห่าง 8 ฟุต

ตัวอักษรสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว ผู้อ่านจะยืนห่าง 16 ฟุต

ตัวอักษรสูง 1 นิ้ว ผู้อ่านจะยืนห่าง 32 ฟุต

ตัวอักษรสูง 2 นิ้ว ผู้อ่านจะยืนห่าง 64 ฟุต

แล้วให้ผู้อ่านเดินเข้าหรือถอยออก ทีละ 1 ฟุต ตามแต่ที่ผู้อ่านจะพิจารณาแล้วว่า มองเห็นและ อ่านตัวอักษรในระยะนี้ชัดเจนที่สุด ซึ่งจะเขียนบอกระยะชัดลงในแบบตรวจสอบที่แจกให้ จากนั้น สังเกตกระทำกับอักษรตัวอื่น ขนาดอื่น ต่อไป

10. นำแบบตรวจสอบหาระยะทางไปหาค่าร้อยละ โดยเรียงจากค่าร้อยละมากที่สุด ไปหาน้อยที่สุด ก็จะพบว่า อักษรที่มีขนาดน้ำหนัก (ที่หาได้จากการทดลองครั้งที่ 1) มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว จะส่งผลในการมองเห็นตัวอักษรได้ชัดเจนที่สุด โทลที่ฟุต

✓ การวิเคราะห์ข้อมูล

✓ 1. ในการสังเกตกระทำข้อมูลทางสถิติ ที่ได้จากการทดลองดำเนินการโดยนำข้อมูลที่ได้มา คำนวณค่าทางสถิติ คิดออกมา เป็นค่าร้อยละของความถี่

✓ 2. นำผลการวิเคราะห์มาเขียนสรุปเป็นตาราง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองที่ 1

หาค่าร้อยละของขนาดน้ำหนักร่างกายของผู้อ่านพอใจ ในระยะทางต่าง ๆ กัน คือ ระยะทาง 8 ฟุต 16 ฟุต 32 ฟุต และ 64 ฟุต ตามลำดับ โดยตรวจสอบความพอใจของผู้อ่าน ที่มีต่อขนาดน้ำหนักของตัวอักษรแต่ละตัวในระยะทางต่าง ๆ กัน ด้วยแบบสอบถาม แล้วนำมาหาค่าร้อยละ ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

ตาราง 1 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ก

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	4 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
ก	$\frac{1}{4}$	96.6	3.4	-	-	-
	$\frac{1}{2}$	5	95	-	-	-
	1	-	-	92.8	7.2	-
	2	-	-	4.8	93.4	1.8

จากตาราง 1 แสดงว่า อักษร ก ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 2 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 96.6 มีเพียงร้อยละ 3.4 เท่านั้นที่เลือกขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

อักษร ก ที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 4 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 95 มีเพียงร้อยละ 5 เท่านั้นที่เลือกขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

อักษร ก ที่มีความสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 6 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด ร้อยละ 92.8 มีเพียงร้อยละ 7.2 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

อักษร ก ที่มีความสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 8 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 93.4 มีเพียงร้อยละ 4.8 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร และร้อยละ 1.8 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 10 มิลลิเมตร

ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ข

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	4 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
ข	$\frac{1}{4}$	96	4	-	-	-
	$\frac{1}{2}$	5.7	94.3	-	-	-
	1	-	-	94.2	5.8	-
	2	-	-	6.4	92	1.6

จากตาราง 2 แสดงว่า อักษร ข ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 2 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 96 มีเพียงร้อยละ 4 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

อักษร ข ที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 4 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.3 มีเพียงร้อยละ 5.7 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

อักษร ข ที่มีความสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 6 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.2 มีเพียงร้อยละ 5.8 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

อักษร ข ที่มีความสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 8 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 92 มีเพียงร้อยละ 6.4 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร และร้อยละ 1.6 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 10 มิลลิเมตร

ตาราง 3 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ข

อักษร	ขนาดสูง / นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	4 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
ข	$\frac{1}{4}$	96	4	-	-	-
	$\frac{1}{2}$	5.7	94.3	-	-	-
	1	-	-	94.2	5.8	-
	2	-	-	6.4	92	1.6

จากตาราง 3 แสดงว่าอักษร ข ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 2 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 96 มีเพียงร้อยละ 4 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

อักษร ข ที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 4 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.3 มีเพียงร้อยละ 5.7 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

อักษร ข ที่มีความสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 6 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.2 มีเพียงร้อยละ 5.8 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

อักษร ข ที่มีความสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 8 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่าน ที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 92 มีเพียงร้อยละ 6.4 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร และร้อยละ 1.6 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 10 มิลลิเมตร

ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร ท

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	4 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
ท	$\frac{1}{4}$	96	4	-	-	-
	$\frac{1}{2}$	6.8	93.2	-	-	-
	1	-	-	94.4	5.6	-
	2	-	-	4.8	94.6	.6

จากตาราง 4 แสดงว่า อักษร ท ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 2 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 96 มีเพียงร้อยละ 4 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

อักษร ท ที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 4 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 93.2 มีเพียงร้อยละ 6.8 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

อักษร ท ที่มีความสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 6 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.4 มีเพียงร้อยละ 5.6 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

อักษร ท ที่มีความสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 8 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.6 มีเพียงร้อยละ 4.8 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร และร้อยละ .6 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 10 มิลลิเมตร

ตาราง 5 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของอักษร บ

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	4 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
บ	$\frac{1}{4}$	95.8	4.2	-	-	-
	$\frac{1}{2}$	6.6	93.4	-	-	-
	1	-	-	95.2	4.8	-
	2	-	-	4.4	95.2	.4

จากตาราง 5 แสดงว่าอักษร บ ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 2 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 95.8 มีเพียงร้อยละ 4.2 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

อักษร บ ที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 4 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 93.4 มีเพียงร้อยละ 6.6 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

อักษร บ ที่มีความสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 6 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่าน ที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 95.2 มีเพียงร้อยละ 4.8 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

อักษร บ ที่มีความสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 8 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่าน ที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 95.2 มีเพียงร้อยละ 4.4 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร และร้อยละ .4 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 10 มิลลิเมตร

ตาราง 6 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนัก ของอักษร อ

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	4 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
อ	$\frac{1}{4}$	93.4	6.6	-	-	-
	$\frac{1}{2}$	6	94	-	-	-
	1	-	-	96.6	3.4	-
	2	-	-	2.4	97	.6

จากตาราง 6 แสดงว่า อักษร อ ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ที่ต่ำที่สุด คือ 2 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่าน ที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 93.4 มีเพียงร้อยละ 6.6 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

อักษร อ ที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ที่ต่ำที่สุด คือ 4 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94 มีเพียงร้อยละ 6 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

อักษร อ ที่มีความสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ที่ต่ำที่สุด คือ 6 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 96.6 มีเพียงร้อยละ 3.4 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

อักษร อ ที่มีความสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ที่ต่ำที่สุด คือ 8 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 97 มีเพียงร้อยละ 2.4 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร และร้อยละ .6 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 10 มิลลิเมตร

ตาราง 7 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูง และขนาดน้ำหนัก ของอักษร ต

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	4 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
ต	$\frac{1}{4}$	93.8	6.2	-	-	-
	$\frac{1}{2}$	5.8	94.2	-	-	-
	1	-	-	96.4	3.6	-
	2	-	-	3	96.4	.6

จากตาราง 7 แสดงว่า อักษร ต ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 2 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 93.8 มีเพียงร้อยละ 6.2 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

อักษร ต ที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 4 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่าน ที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.2 มีเพียงร้อยละ 5.8 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

อักษร ต ที่มีความสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 6 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 96.4 มีเพียงร้อยละ 3.6 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

อักษร ต ที่มีความสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 8 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 96.4 มีเพียงร้อยละ 3 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร และร้อยละ.6 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 10 มิลลิเมตร

ตาราง 8 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูง และขนาดน้ำหนัก ของอักษร ก

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	3 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
ก	$\frac{1}{4}$	95	5	-	-	-
	$\frac{1}{2}$	4.6	95.4	-	-	-
	1	-	-	94.2	5.8	-
	2	-	-	4	95	1

จากตาราง 8 แสดงว่า อักษร ก ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 2 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 95 มีเพียงร้อยละ 5 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

อักษร ก ที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 4 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 95.4 มีเพียงร้อยละ 4.6 เท่านั้นที่เลือกขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

อักษร ก ที่มีความสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 6 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่าน ที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.2 มีเพียงร้อยละ 5.8 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

อักษร ก ที่มีความสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 8 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 95 มีเพียงร้อยละ 4 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร และร้อยละ 1 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 10 มิลลิเมตร

ตาราง 9 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนัก ของอักษร ล่

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	4 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
ล่	$\frac{1}{4}$	97.2	2.8	-	-	-
	$\frac{1}{2}$	5.8	94.2	-	-	-
	1	-	-	98	2	-
	2	-	-	1.4	98.4	.2

จากตาราง 9 แสดงว่าอักษร ล่ ที่มีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 2 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 97.2 มีเพียงร้อยละ 2.8 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

อักษร ล่ ที่มีความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 4 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 94.2 มีเพียงร้อยละ 5.8 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

อักษร ล่ ที่มีความสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนักที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 6 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 98 มีเพียงร้อยละ 2 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

อักษร ล่ ที่มีความสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนัก ที่ผู้อ่านรับรู้ดีที่สุด คือ 8 มิลลิเมตร โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของผู้อ่านที่เลือกมากที่สุด คือ ร้อยละ 98.4 มีเพียงร้อยละ 1.4 ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร และร้อยละ .2 เท่านั้น ที่เลือกขนาดน้ำหนัก 10 มิลลิเมตร

เมื่อพิจารณาและจำแนกขนาดน้ำหนักของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับขนาดความสูง รวมทั้งหมดทุกตัวอักษร ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดน้ำหนักของตัวอักษรจะนิพจน์ดังตาราง 12

ตาราง 10 การจำแนกขนาดน้ำหนักของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับขนาดความสูงทุกตัวอักษร

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มิลลิเมตร	4 มิลลิเมตร	6 มิลลิเมตร	8 มิลลิเมตร	10 มิลลิเมตร
ก ข ช ท อ บ ด ฎ ล	$\frac{1}{4}$	✓				
ก ข ช ท อ บ ด ฎ ล	$\frac{1}{2}$		✓			
ก ข ช ท อ บ ด ฎ ล	1			✓		
ก ข ช ท อ บ ด ฎ ล	2				✓	

พิจารณา

จากตาราง 10 แสดงว่า ขนาดน้ำหนักของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับความสูง ขนาด $\frac{1}{4}$ นิ้ว

คือ ขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร

ขนาดน้ำหนักของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับความสูงขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว คือ ขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร

ขนาดน้ำหนักของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับความสูงขนาด 1 นิ้ว คือ ขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร

ขนาดน้ำหนักของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับความสูงขนาด 2 นิ้ว คือ ขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร

การทดลองที่ 2

จากตาราง 10 นำขนาดน้ำหนักของตัวอักษรแต่ละตัวมาหาความสัมพันธ์กับระยะทาง

ผลปรากฏดังตาราง 11

ตาราง 11 การจำแนกระยะทางที่มองเห็นตัวอักษรชัดเจนน้อยที่สุดของอักษรขนาดความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว และขนาดหน้าหนังสือ 2 มิลลิเมตร

อักษร	ระยะทาง				
	5 ฟุต	6 ฟุต	7 ฟุต	8 ฟุต	9 ฟุต
ก	1	14.8	70.2	13.7	.3
ข	.9	13.6	69.5	15.1	.9
ค	.1	13.1	69.5	16.6	.7
ท	.9	12.5	70.8	15.5	.3
ย	.6	14.6	69.4	14.8	.6
อ	1.5	14.2	70	14.1	.2
ด	.5	15.1	69.1	14.8	.5
ถ	1	13.8	70.5	14	.7
ล	1.4	15.2	69.4	13.8	.2

จากตาราง 11 แสดงว่า อักษรที่มีขนาดความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว ขนาดหน้าหนังสือ 2 มิลลิเมตร ในระยะทาง 7 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัดเจนน้อยที่สุดร้อยละ 69.1 - 70.8 ในระยะทาง 8 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัดเจนน้อยที่สุดร้อยละ 13.7 - 16.6 และระยะไกลที่สุด คือ 9 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัดเจนน้อยที่สุดเพียงร้อยละ .2 - .9

ตาราง 12 การจำแนกระยะทางที่มองเห็นตัวอักษรชัดเจนนที่ลู่ต ของอักษรขนาดความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว และขนาดน้ำหนั 4 มิลลิเมตร

อักษร	ระยะทาง				
	13 ฟุต	14 ฟุต	15 ฟุต	16 ฟุต	17 ฟุต
ก	1	17.5	69.2	10.1	2.2
ข	.4	17.4	70.8	9.5	1.9
ค	.6	17.5	70.9	9.8	1.2
ท	1	16.2	70.2	10.9	1.7
ย	.9	16.8	71.6	9.4	1.3
อ	1.2	17.5	69.5	10.2	1.6
ด	.5	17.2	70.5	10.8	1
ถ	.9	16.4	71.4	9.5	1.8
ล	.4	16.1	71.3	11	1.2

จากตาราง 12 แสดงว่า อักษรที่มีขนาดความสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว ขนาดน้ำหนั 4 มิลลิเมตร ในระยะทาง 15 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัดเจนนที่ลู่ตร้อยละ 69.2 - 71.6 ในระยะทาง 16 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัดเจนนที่ลู่ตลดลงเหลือ ร้อยละ 9.4 - 11 และระยะไกลที่ลู่ต คือ 17 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษร ชัดเจนนที่ลู่ต เหลือเพียงร้อยละ 1 - 2.2

ตาราง 13 การจำแนกระยะทางที่มองเห็นตัวอักษรชัดเจนน้อยที่สุด ของอักษรขนาดความสูง 1 นิ้ว และขนาดหน้าหนังสือ 6 มิลลิเมตร

อักษร	ระยะทาง				
	32 ฟุต	33 ฟุต	34 ฟุต	35 ฟุต	36 ฟุต
ก	.7	17.2	73.5	7.2	1.4
ข	1.7	16.3	74.2	6.8	1
ช	1.2	17.4	74.1	6.4	.9
ท	2	16.8	72.4	7.5	1.3
บ	1.6	16.2	73.6	8	.6
อ	1	16.8	74.2	7.2	.8
ด	1.4	16.3	74.2	7.5	.6
ภ	1.6	17.2	73.2	6.6	1.4
ล	.9	16.2	73.9	7.2	1.8

จากตาราง 13 แสดงว่า อักษรที่มีขนาดความสูง 1 นิ้ว ขนาดหน้าหนังสือ 6 มิลลิเมตร ในระยะทาง 34 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัดเจนน้อยที่สุดร้อยละ 72.4 - 74.2 ในระยะทาง 35 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัดเจนน้อยที่สุดลดลงเหลือ ร้อยละ 6.4 - 8 และระยะไกลที่สุด คือ 36 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัดเจนน้อยที่สุด เหลือเพียงร้อยละ .6 - 1.8

ตาราง 14 การจำแนกระยะทางที่มองเห็นตัวอักษรชัด เลนที่ลุดของอักษรขนาดความสูง 2 นิ้ว และขนาดหน้าหนังสือ 8 มิลลิเมตร

อักษร	ระยะทาง				
	64 ฟุต	65 ฟุต	66 ฟุต	67 ฟุต	68 ฟุต
ก	1	19.2	71.3	6.6	.9
ข	1	18.8	73.3	6.8	.1
ฃ	1.2	19.1	72.9	6.4	.4
ท	1.1	18.4	73.6	6.1	.8
ย	1.1	18	73.5	6.6	.8
อ	1.2	18.2	73.1	7.2	.3
ด	.5	18.8	74.3	6.2	.2
ภ	1.3	19.1	72.6	6.5	.5
ล	.6	19.3	73.4	6.4	.3

จากตาราง 14 แสดงว่า อักษรที่มีขนาดความสูง 2 นิ้ว ขนาดหน้าหนังสือ 8 มิลลิเมตร ในระยะทาง 66 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัด เลนที่ลุดร้อยละ 71.3 - 74.3 ในระยะทาง 67 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัด เลนที่ลุดลดลงเหลือ ร้อยละ 6.1 - 7.2 และระยะไกลที่สุด คือ 68 ฟุต มีจำนวนผู้อ่านที่สามารถมองเห็นตัวอักษรชัด เลนที่ลุด เหลือเพียงร้อยละ .1 - .9

จากการทดลองครั้งที่ 1 คือ การหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความสูงและขนาดหน้าหนังสือทุกตัวอักษร และการทดลองครั้งที่ 2 คือ การจำแนกระยะทางที่มองเห็นตัวอักษรชัด เลนที่ลุดของตัวอักษรขนาดความสูงต่าง ๆ ทุกตัวอักษร พบว่าขนาดหน้าหนังสือของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับขนาดความสูง และระยะทางที่มองเห็นชัด เลนที่ลุด จะปรากฏดังตาราง 17

ตาราง 15 การจำแนกขนาดน้ำหนักของตัวอักษรที่สัมพันธ์กับขนาดความสูงและระยะทางที่มองเห็นชัดเจนนที่ต่ำสุด

อักษรสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก/มิลลิเมตร	ระยะทางที่มองเห็นชัดเจนนที่ต่ำสุด/ฟุต
$\frac{1}{4}$	2	7
$\frac{1}{2}$	4	15
1	6	34
2	8	66

จากตาราง 15 แสดงว่า อักษรสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร ผู้อ่านสามารถมองเห็นชัดเจนนที่ต่ำสุดในระยะทาง 7 ฟุต

อักษรสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนัก 4 มิลลิเมตร ผู้อ่านสามารถมองเห็นชัดเจนนที่ต่ำสุดในระยะทาง 15 ฟุต

อักษรสูง 1 นิ้ว มีขนาดน้ำหนัก 6 มิลลิเมตร ผู้อ่านสามารถมองเห็นชัดเจนนที่ต่ำสุดในระยะทาง 34 ฟุต

อักษรสูง 2 นิ้ว มีขนาดน้ำหนัก 8 มิลลิเมตร ผู้อ่านสามารถมองเห็นชัดเจนนที่ต่ำสุดในระยะทาง 66 ฟุต

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดน้ำหนักของตัวอักษรไทย กับระยะห่างในการมอง

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาหาขนาดน้ำหนักของตัวอักษร ที่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างในการมองตัวอักษรไทยที่เหมาะสม
2. เพื่อกำหนดเป็นตารางสูตร ที่จะใช้เป็นแนวปฏิบัติในงานที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยุโลก เป็นนิสิตภาคสังคมและภาคปกติ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2525 ระดับชั้นปีที่ 3 - 4 ทุกวิชาเอก จำนวน 500 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างมีระบบ Systematic (random) Sampling โดยไม่ลำเอียงเพศอายุหรือเพศหญิง แต่มีข้อตกลงว่า กลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องมีสายตปกติ และสามารถอ่าน เขียน ตัวอักษรไทยได้ครบ 44 ตัว

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้เป็นแบบทดสอบหาขนาดน้ำหนักตัวอักษรที่เหมาะสม และแบบสอบถามหาระยะห่างในการมอง

2.1 สร้างแบบทดสอบหาขนาดน้ำหนักตัวอักษร โดยเขียนตัวอักษรสีดำ บนกระดาษแข็ง หน้าขาวหลังเทา ขนาด 10×12 นิ้ว น้ำหนักต่าง ๆ กัน คือ 2 มิลลิเมตร 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร 8 มิลลิเมตร 10 มิลลิเมตร

2.2 ตัวอักษรที่เขียนมี 9 ตัว ตัวอักษรทั้ง 9 ตัวนี้เป็นตัวแทนรูปแบบอักษรไทยทั้ง 44 ตัว ที่ กัรรร ลัทธิฤล (กัรรร ลัทธิฤล 2515 : 42) ได้แบ่งรูปแบบอักษรไทยออกเป็น 9 แบบ ตัวอักษรทั้ง 9 ตัว มี ก ข ฃ ท ษ อ ต ฎ ล

2.3 อักษรทั้ง 9 ตัวนี้จะเขียนใน 4 ความสูง คือ ความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว และในแต่ละความสูงจะเขียน 5 ขนาดน้ำหนัก คือ 2 มิลลิเมตร 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร 8 มิลลิเมตร และ 10 มิลลิเมตร

2.4 อักษรแต่ละชุด คือ ก ข ฃ ท ย อ ต ฎ ล สูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว มีขนาดน้ำหนักตัวละ 5 ขนาดน้ำหนัก จะมี 45 แผ่น เมื่อรวมทั้ง 4 ชุด คือ อักษรสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว จะมีทั้งหมด 180 ตัว

2.5 สร้างแบบตรวจสอบหาขนาดน้ำหนัก ตามคำถามหลังจากกลุ่มตัวอย่างได้ดู อักษรที่ผู้วิจัยสร้างที่ละตัวและพร้อมกันทั้ง 5 ขนาดน้ำหนัก แล้วส่งให้กลุ่มตัวอย่างทำเครื่องหมาย × ในช่องน้ำหนักที่กลุ่มตัวอย่างดูแล้วพอใจ

2.6 สร้างแบบสอบถามหาระยะทางในการมองอ่านที่ชัดเจน โดยให้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเดิมดูอักษรที่เลือกมากที่สุดจากการทดลองครั้งที่ 1 ว่ากลุ่มตัวอย่างมองเห็นอักษรตัวนี้ ไกลที่สุดและชัดเจนที่สุดในระยะทางที่พูดในการทดลองครั้งที่ 2

3. การดำเนินการทดลอง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ทดลอง ครั้งละ 1 กลุ่ม โดยผู้วิจัยจะให้ดูอักษรครั้งละ 1 แบบอักษร ที่ละขนาดน้ำหนักจนครบ 5 ขนาด น้ำหนัก สุดท้ายผู้วิจัยได้พิจารณาพร้อมกันทั้ง 5 ขนาดน้ำหนัก และต้องตัดสินใจเลือกภายใน 20 วินาที จนครบ 180 ตัว แต่จะปรับระยะทางการดูใหม่เมื่อเปลี่ยนความสูง คือ

อักษรสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว จะดูในระยะทาง 8 ฟุต

อักษรสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว จะดูในระยะทาง 16 ฟุต

อักษรสูง 1 นิ้ว จะดูในระยะทาง 32 ฟุต

อักษรสูง 2 นิ้ว จะดูในระยะทาง 64 ฟุต

ตามกฎของ เคมป์ (Kemp. 1968 : 99 - 100)

จะใช้เวลา 12 นาทีต่อ 1 กลุ่ม รวมเวลาทดลอง 25 กลุ่ม จะใช้เวลา 5 ชั่วโมง

4. นำผลการทดลองข้อ 3. ไปหาขนาดน้ำหนักที่เหมาะสมที่สุดกับกลุ่มตัวอย่างเลือกมากที่สุด

5. นำตัวอักษรที่เป็นผลจากการทดลองครั้งที่ 1 (ข้อ 3) มาตั้งหาระยะทาง โดยนำกลุ่มตัวอย่างเดิมมาทดลองหาระยะทาง นำตัวอักษรที่เลือกมากที่สุดจากข้อ 3. มาตั้งให้อ่านในระยะทางที่สัมพันธ์กับความสูงตัวอักษร คือ

ตัวอักษรสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว ให้ดูในระยะทาง 8 ฟุต

ตัวอักษรสูง $\frac{1}{2}$ นิ้ว ให้ดูในระยะทาง 16 ฟุต

ตัวอักษรสูง 1 นิ้ว ให้ดูในระยะทาง 32 ฟุต

ตัวอักษรสูง 2 นิ้ว ให้ดูในระยะทาง 64 ฟุต

จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างพิจารณาอักษรตัวนั้นตัวเดียวโดด ๆ ว่า จะมองเห็นชัดเจนได้ไกลที่สุดที่พูด ผู้อ่านจะขยับเข้าไปใกล้ตัวอักษรหรือถอยออกไปอีกก็ตามความพอใจของผู้อ่าน แต่จะใช้เวลาพิจารณาตัวละ 10 วินาที กลุ่มละ 6 นาที 25 กลุ่ม จะใช้เวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้ว นำมาวิเคราะห์ตามหลักการทางสถิติโดยการใส่ค่าร้อยละ และแสดงออกมาในรูปของตาราง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยออกมาดังนี้

ตัวอักษรสูง / นิ้ว	ขนาดหน้าหนังสือ / มิลลิเมตร	ระยะทางในการมอง / ฟุต
$\frac{1}{4}$	2	7
$\frac{1}{2}$	4	15
1	6	34
2	8	66

(เฉพาะอักษรไทยแบบมาตรฐาน 6)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า อักษรไทยแบบมานพ 6 ซึ่งเป็นแบบที่อ่านง่ายแบบหนึ่ง (สุรสิทธิ์ ชิ่งถิ่น 2523 : 1 - 64) มีความสัมพันธ์แบบคล้อยตามกันระหว่างขนาดความสูง ขนาดน้ำหนักร และระยะห่างในการมอง คือ เมื่ออักษรมีขนาดความสูงเพิ่มขึ้น ขนาดน้ำหนักก็จะมากขึ้น และระยะห่างในการมองก็จะไกลขึ้นด้วย) เมื่อมีความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว และมีขนาดน้ำหนักร 2 มิลลิเมตร 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร 8 มิลลิเมตร ตามลำดับ จะส่งผลในการอ่านได้อย่างชัดเจนที่ระยะทาง 7 ฟุต 15 ฟุต 34 ฟุต และ 66 ฟุต สำหรับระยะทางเหล่านี้เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับระยะทางของ Kemp อักษรที่สูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว กับ $\frac{1}{2}$ นิ้ว จะส่งผลในการมองใกล้กว่าของ Kemp 1 ฟุต ทั้ง ๆ ที่ในการทดลองครั้งที่ 1 (หาขนาดน้ำหนักร) ผู้อ่านอ่านในระยะ 8 ฟุต 16 ฟุต ต่างก็เลือกตัวอักษรขนาดน้ำหนักร 2 มิลลิเมตร และ 4 มิลลิเมตร แต่เมื่อทดลองครั้งที่ 2 (หาระยะทาง) ผู้อ่านกลับเลือกระยะชัดเจน 7 ฟุต กับ 15 ฟุต เท่านั้น

ผู้วิจัยจึงสันนิษฐานว่า ที่เป็นอย่างนี้คงเป็นเพราะผู้อ่านได้เปรียบเทียบกับขนาดน้ำหนักรกับตัวอื่น ๆ และคิดว่าพอดี แต่เมื่อนำตัวอักษรตัวเดียวมาตั้งโดด ๆ เพื่อพิจารณาหาความชัดเจน ระยะทางที่ 8 ฟุตอาจจะไม่พอดีก็ได้ และการสร้างเครื่องมือ คือ ตัวอักษรนี้มีปัญหาเมื่อสร้างขนาดความสูง $\frac{1}{4}$ นิ้ว และ $\frac{1}{2}$ นิ้ว (ดังจะอภิปรายในข้อเสนอนะ)

สำหรับกฎเกณฑ์ในการมองอ่านอักษรของ Kemp ที่ว่า

อักษรสูง / นิ้ว	ระยะทาง
$\frac{1}{4}$ (0.64 เซนติเมตร)	8 ฟุต (2.44 เมตร)
$\frac{1}{2}$ (1.27 เซนติเมตร)	16 ฟุต (4.8 เมตร)
1 (2.54 เซนติเมตร)	32 ฟุต (9.75 เมตร)
2 (3.80 เซนติเมตร)	64 ฟุต (19.50 เมตร)

เป็นการกำหนดระยะทางให้เป็น 1 เท่าตัวเท่านั้น ผู้วิสัยสันนิษฐานว่าเป็นการกำหนดมาเพื่อให้จดจำได้ง่ายขึ้นเท่านั้น ในครั้งแรก Kemp อาจจะหารระยะทางออกมาโดยวัดเป็นเมตร แต่เมื่อผลออกมาและมีจุด คือ เซนติเมตร จึงทำให้ยากแก่การจดจำ Kemp จึงได้เปลี่ยนออกมาเป็นฟุต และเลือกตัวเลขที่ง่ายต่อการจำ แต่ก็ยังวงเล็บระยะทางที่แท้จริงไว้ คือ

ระยะทาง 2.44 เมตร เท่ากับ 8.13 ฟุต

ระยะทาง 4.88 เมตร เท่ากับ 16.26 ฟุต

ระยะทาง 9.75 เมตร เท่ากับ 32.5 ฟุต

ระยะทาง 19.50 เมตร เท่ากับ 65 ฟุต

เมื่อเปรียบเทียบระยะทางที่หาได้ จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ กับเกณฑ์ที่ Kemp ตั้งไว้ จะพบว่าระยะทางที่ได้ไม่แตกต่างกันมากนัก แม้แต่อักษรแบบ Gothic ของ Gillbert อักษรสูง 3.18 เซนติเมตร จะมองได้ไกล 15.20 เมตร หรือ 50.66 ฟุต แต่อักษรของ Kemp สูง 3.80 เซนติเมตร จึงมองได้ไกลกว่าบ้าง

จากการศึกษาค้นคว้าพอจะสรุปผลได้ว่า ตัวหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนผัง แผนภูมิ บ้ายนิเทศ หรือป้ายโฆษณา เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนนั้น หากต้องการจะเข้าใจได้ผล ผู้เขียนควรต้องรู้ว่างานที่ตนทำนั้นเอาไปใช้กับใคร แสดงที่ไหน ในสถานการณ์อะไร เพื่อที่ผู้เขียนจะได้กำหนดขนาดตัวอักษรและน้ำหนักที่เหมาะสมได้พอเหมาะ แม้ว่าจะไม่สามารถจำกัดระยะทางผู้อ่านได้ แต่ผู้อ่านก็สามารถเคลื่อนที่เข้ามาใกล้ ๆ ได้

ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาหาขนาดน้ำหนักตัวอักษรที่สัมพันธ์กับความสูงละเอียดยกกว่านี้ จากการศึกษพบว่า อักษรที่เล็กกว่า 1 นิ้ว จะถูกเลือก 2 ขนาด คือ 2 มิลลิเมตร 4 มิลลิเมตร และตัวใหญ่กว่า 1 นิ้ว จะถูกเลือกขนาด 6 มิลลิเมตร 8 มิลลิเมตร และ 10 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาอีกครั้ง ตัวที่น้ำหนักพอดีอาจเป็น 3 หรือ 5 มิลลิเมตรก็ได้ แต่เมื่อไม่มีให้เลือกอีก ผู้เลือกก็จะเลือกตัวที่มีเท่านั้น ดังนั้น จึงควรแจ้งขนาดน้ำหนักออกไปเป็น 1 มิลลิเมตร

2 มิลลิเมตร 3 มิลลิเมตร 4 มิลลิเมตร 5 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร 7 มิลลิเมตร
8 มิลลิเมตร 10 มิลลิเมตร ฯลฯ และตัวอักษรที่เล็กกว่า 1 นิ้ว ก็ไม่สามารถเขียนอักษร
ที่มีขนาดหน้าหนังสือ 8 มิลลิเมตร หรือ 10 มิลลิเมตร ได้ จึงทำให้ตัวเล็กลดน้อยเกินไป

2. การศึกษาตัวอักษรที่เป็นส่วสำคัญของตัวอักษรจะส่งผลในระบะทางการอ่านได้
ไกลกว่าเดิมหรือไม่ จากการศึกษาของ วรณี แยมประทุม พบว่า สี่ที่รับรู้ได้ดี คือ
สีน้ำเงินบนพื้นขาว และสีเขียวบนพื้นขาว (วรณี แยมประทุม 2513 : 1 - 176)
และในความเป็นจริง ผู้เขียนแผนภูมิ แผนผัง ป้ายนิเทศ หรือภาพโฆษณา มักจะไม่ค่อยใช้
สีดำเขียนตัวหนังสือ

3. การศึกษารูปแบบของอักษรไทยแบบอื่น เช่น หัวกลม หรือหัวบัว (แบบราชการ)
ว่าอักษรแบบใดจะส่งผลในการมองอ่านได้ไกลที่สุด

4. ความกว้างของตัวอักษรแต่ละตัวควรมีความเกดพิ คือ อักษรที่มีขนาดความสูง
1 นิ้ว หรือ 2 นิ้ว เมื่อมีขนาดหน้าหนังสือ 2 มิลลิเมตร 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร
8 มิลลิเมตร 10 มิลลิเมตร ความกว้างของตัวอักษรแต่ละขนาดหน้าหนังสือจะต่างกัน และ
ความแตกต่างของหน้าหนังสือสัมพันธ์กับความสูงนี้ อาจจะส่งผลในการรับรู้ที่ต่างกัน รวมไปถึง
ความสวยงามของตัวอักษร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ก่อ สวัสดิพิบูลย์ การอ่านในชั้นประถม โรงพิมพ์คำสนา กรมการค้าสนา 2505

199 หน้า

กำธร สกิดกุล หนังสือและการพิมพ์ โรงพิมพ์คุรุสภา 2505, 390 หน้า

เขาวเลิศ เลิศยโสฬาร ขนาดตัวอักษรไทยที่ใช้เป็นอุปกรณ์การอ่านสำหรับชั้นประถมศึกษา

วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 83 หน้า ฮัตสึนา

ดวงเดือน คำสตรกรั การศึกษาเปรียบเทียบเด็กไทย เขื่อชาติไทย กับเด็กไทย เขื่อชาติจีน

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่าน การรับรู้ทางสายตา และแบบการคิด

ให้เหตุผล ตามหลักการอนุรักษ์ของ เปียเจต์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 5

ปริญญาานิพนธ์ กค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 162 หน้า ฮัตสึนา

นิพนธ์ คุ่ยปรีดี โลศทัศน์ศึกษา แพทย์ศึกษา 2518, 185 หน้า

บังอร อุภิมัยชัย สถิติและการวิจัยเบื้องต้น มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2522, 105 หน้า

บันลือ พุกกะวัน อุปเทศการอ่านภาษาไทยระดับประถมศึกษา แนวบูรณาการทางการอ่าน

โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช 2522, 205 หน้า

ประเทิน มหาจันทร์ การอ่านเบื้องต้น 2523, 326 หน้า

พวงน้อย ศรัทธานนท์ การศึกษาผลการฝึกความพร้อมทางการอ่านในด้านการรับรู้ความ

แตกต่างทางสายตา โดยใช้โลศในระดับอนุบาล ปริญญาานิพนธ์ กค.ม. วิทยาลัย

วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 84 หน้า ฮัตสึนา

วรรณิ แยมประทุม การศึกษาเปรียบเทียบผลทางการเรียนรู้อยู่ของการใช้อักษรสีน้ำเงิน

อักษรสีเขียว อักษรสีดำ บนพื้นขาว กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปริญญาานิพนธ์

กค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 176 หน้า ฮัตสึนา

- คำศิริ ธันติธราภร พัฒนาการของความสามารถในการฟังและความสามารถในการอ่าน
ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2520, 71 หน้า อัดสำเนา
- ลัมศวรร วรสันต์ การวิเคราะห์ความยากง่ายในการอ่านตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีต่าง ๆ
 ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 66 หน้า
 อัดสำเนา
- สุรสิทธิ์ ฉิ่งกิน การวิเคราะห์ความยากง่ายของตัวอักษรไทย 10 รูปแบบ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษา ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520,
 64 หน้า อัดสำเนา
- Biggs, John R. Basic Typography. London, Faber and Faber, Ltd.,
 1968. p. 15 - 16.
- Dale, Edgar. Audio-Visual Method in Teaching. New York, Deyden
 Press, 1957. 534 p.
- Feldmann, Shirly Cleark. "Visual Perception of Children and Their
 Relation to Reading," Dissertation Abstracts. 22 : 1094 - 1085,
 1961.
- Gilroy, Answisk B. A Handbook on the Teaching of Reading. Green
 and Longmans Co., Ltd. 1962. p. 9.
- Herbert, Scruouzo E. The Practical Audio-Visual Handbook for Teachers.
 Parker Publishing Company, Inc., 1969. p. 157.
- Kemp, Jerold E. Planning and Producing Audio-Visual Materials.
 New York, Thomas Y. Crowell, 1968. 251 p.
- Langsam, Rasalind. "A Factorial Analysis of Reading Ability,"
Journal of Experimental Education. 10 : 57 - 63, September, 1941..
- Martha, Meeks.F. "Lettering Techniques," in The Visual Instruction
Bureau Division of Extension. The University of Texas, 1956. p. 7.
- National Council of Teacher of English Commission on the English
 Curriculum. Language Arts for Today's Children. New York,
 Appleton Century Crafts, 1954. 431 p.
- Newell, Allen and Simon Herbert. Human Problem Solving. Englewood
 Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 1972. 920 p.

Nocit, Linda G. "Sensory Skill and Reading Achievement," in Graduate Research in Education and Related Disciplines, 8 : 5 - 19, December, 1977.

Reilly, D.H. "Auditory-Visual Intergration, Sex and Reading Achievement," in Journal of Educational Psychology. 62 : 82 - 186, December, 1967.

Tinker, M.A. and D.G. Patersen. "Study of Typographical Factors Influencing Speed of Reading: VII Variation in Color of Print and Background," Journal of Applied Psychology. 15 : 471 - 479, October, 1931.

Tinker, Miles A. Legibility of Print. 3rd. ed., Iowa, Iowa State University Press, 1969. 329 p.

Weaver, Gillbert G. and Elroy W. Bollinger. Visual Aids Their Construction and Use. D. Vanoststrand Company, Inc., 1967. p. 130 - 162.

ภาคผนวก

ตัวอย่าง

- ตัวอักษรไทยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า (แบบมานพ 6)
- แบบล่อบ ตรวจสอบหาขนาดหน้าหนังสือตัวอักษรไทย
- แบบล่อบถามหาระยะทางของตัวอักษรไทยในการมอง

7

2

8

21

2

၁

၇

7

21



U

3

۷۱



७

၈

57

21.

ה

2

3

27

8

৩



ת

न

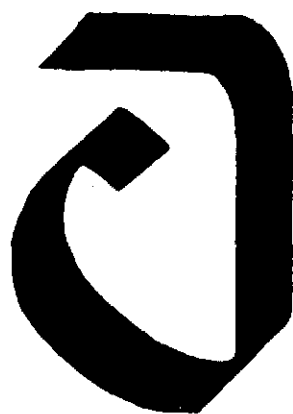
ה

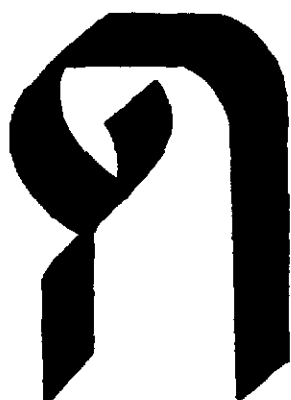
2

ا

2

۲





ת

耐

แบบตรวจสอบหาขนาดน้ำหนักของตัวอักษรไทย

ชื่อ

ชั้น เอก ภาค

ให้นักศึกษาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ขนาดน้ำหนัก 2 มม. 4 มม. 6 มม.
8 มม. และ 10 มม. เพียงข้อเดียว ที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุด

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มม.	4 มม.	6 มม.	8 มม.	10 มม.
ก	$\frac{1}{4}$					
	$\frac{1}{2}$					
	1					
	2					
ข	$\frac{1}{4}$					
	$\frac{1}{2}$					
	1					
	2					
ช	$\frac{1}{4}$					
	$\frac{1}{2}$					
	1					
	2					

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก				
		2 มม.	4 มม.	6 มม.	8 มม.	10 มม.
ท	$\frac{1}{4}$					
	$\frac{1}{2}$					
	1					
	2					
ย	$\frac{1}{4}$					
	$\frac{1}{2}$					
	1					
	2					
ธ	$\frac{1}{4}$					
	$\frac{1}{2}$					
	1					
	2					
ก	$\frac{1}{4}$					
	$\frac{1}{2}$					
	1					
	2					
ภ	$\frac{1}{4}$					
	$\frac{1}{2}$					
	1					
	2					
ด	$\frac{1}{4}$					
	$\frac{1}{2}$					
	1					
	2					

แบบสอบถามหาระยะทางของตัวอักษรไทยในการมอง

ชื่อ

วัน เดือน ปี

ให้นักศึกษาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระยะทาง เพียงข้อเดียวที่พิจารณาว่าเห็นชัดเจนที่สุด

อักษร	ขนาดสูง/นิ้ว	ขนาดน้ำหนัก	ระยะทาง							
			3 ฟุต	4 ฟุต	5 ฟุต	6 ฟุต	7 ฟุต	8 ฟุต	9 ฟุต	10 ฟุต
ก	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ข	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ช	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ค	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ด	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ต	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ถ	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ท	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ด	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
น	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
บ	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ป	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ผ	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
ฝ	$\frac{1}{4}$	2 มม.								
			3 ฟุต	4 ฟุต	5 ฟุต	6 ฟุต	7 ฟุต	8 ฟุต	9 ฟุต	10 ฟุต
ก	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ข	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ช	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ค	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ด	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ต	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ถ	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ท	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ด	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
น	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
บ	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ป	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ผ	$\frac{1}{2}$	4 มม.								
ฝ	$\frac{1}{2}$	4 มม.								

[illegible]

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดน้ำหนักของ

ตัวอักษรไทยกับระยะห่างในการมอง

บทคัดย่อ

ของ

ณัฐศักดิ์ ธีระกุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

ตุลาคม 2525

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดน้ำหนักของตัวอักษรไทยกับระยะห่างในการมอง ของนิสิตที่มีสายตาสกปรก กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 500 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างมีระบบ เครื่องมือที่ใช้เป็นตัวอักษรไทยแบบ มานพ 6 โดยผู้วิจัยนำมาเขียนให้มีขนาดความสูง สัมพันธ์กับความกว้างของเส้นอักษร เพื่อให้ได้ขนาดน้ำหนักตามต้องการ การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ การทดลองครั้งที่ 1 ทำการศึกษาหาขนาดน้ำหนักของตัวอักษรซึ่งมีความสูงต่าง ๆ การทดลองครั้งที่ 2 ทำการศึกษาระยะทางในการมองตัวอักษรขนาดน้ำหนักต่าง ๆ ซึ่งได้จากผลการทดลองครั้งแรก การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า อักษรที่มีความสูงและขนาดน้ำหนักต่าง ๆ กันภายใต้การทดลองนี้สามารถทำให้มองเห็นได้ชัดเจนในระยะทางการมองที่สัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

ความสูง (นิ้ว)	ขนาดน้ำหนัก (มิลลิเมตร) (ความหนา)	ระยะทางในการมอง (ฟุต)
$\frac{1}{4}$	2	7
$\frac{1}{2}$	4	15
1	6	34
2	8	66

AN ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN THE WEIGHT OF THAI ALPHABETS
AND SIGHT DISTANCE

AN ABSTRACT

BY

NATTASAK TEARAKUN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

October 1982

The purpose of this study was to determine the relationship between the weight of Thai alphabets of various height and the sight distance of normal-sighted undergraduate students. The sample comprised 500 students obtained by means of Systematic Random Sampling. The Thai alphabet style used for the investigation was that of 'Manop 6' with the height and its comparatively related width designed by the investigator himself. The investigation was successively undertaken in two steps: Firstly, the weight of the alphabets was acquired and, secondly, the sight distance as comparatively related to the acquired weight was then determined. The data used for the analysis was that of Percentage.

The findings of this study indicated that the relationship between the weight of Thai alphabets of various height and the sight distance was comparatively as follows:

Height (in inches)	Weight (in millimeters)	Sight Distance (in feet)
$\frac{1}{4}$	2	7
$\frac{1}{2}$	4	15
1	6	34
2	8	66